

3. Man überwache den Lesestoff der Leute und entferne wo möglich anstößige Schriften.

4. Man kläre die Leute über das Tischrücken auf, unter Umständen in obiger Form.

Geologie und biblische Urchronologie.¹⁾

Von P. Stephan Richarz S. V. D., Dr. phil., Professor der Geologie am St. Mary's College and Seminary, Techuy, Illinois, U. S. America.

„Der große Einfluß, den die moderne Wissenschaft auf sehr weite Kreise der gebildeten Welt ausübt, läßt sich durch einfaches Ignorieren nicht halten oder brechen.“ So schrieb P. Schanz in der Vorrede zu seinem Schriftchen: Das Alter des Menschengeschlechtes, Freiburg 1896. Dieser Einfluß ist sicher heute ebenso groß wie damals, und besonders in der Frage, welche Schanz so meisterhaft behandelte, ist dieser Einfluß eher gewachsen als verringert worden. Das Verhältnis der biblischen Urchronologie zu den Ergebnissen und Theorien der Profanwissenschaften ist heute mindestens von derselben Bedeutung für die christliche Apologetik, wie vor 28 Jahren. Es sei mir deshalb gestattet, als Geologe auf die geologischen Grundlagen der Methoden für die Bestimmung des Alters der Menschheit einzugehen.

Zunächst muß da im allgemeinen die Tatsache konstatiert werden, daß heutigentags alle Geologen, ohne jede Ausnahme, ob gläubig oder ungläubig, überzeugt sind, daß die 6000 bis 8000 Jahre, welche die alte Exegese für das Alter des Menschengeschlechtes annahm, nicht ausreichen, sondern daß man zu diesen Zahlen Jahrtausende hinzufügen muß. „Dieser Konsens hat denn auch die Exegeten und Apologeten schon seit geraumer Zeit veranlaßt, die anfängliche Skepsis fallen zu lassen und zu prüfen, ob nicht die Exegese der alten Schule verbesserungsfähig und verbesserungsbedürftig wäre“ (Seb. Guringer, Die Chronologie der Urgeschichte, 3. Aufl., 1912, S. 31). Und schon lange vorher hat Schanz im zitierten Schriftchen die theologischen Grundsätze für diese Frage klar dargelegt:

„Die Heilige Schrift gibt keine Chronologie und will keine geben. Ihre Einzelangaben sind unvollständig und lückenhaft, so daß es unmöglich ist, daraus eine sichere Zahl für das Alter des Menschengeschlechtes zu gewinnen“ (S. 98). „Der Exegete hat zwischen 4000

^{1) Anm. d. Red.} Um den im wissenschaftlichen Betrieb üblichen Ge-
wöhnlichkeiten zu entsprechen, veröffentlichen wir diese Abhandlung, erklären
aber ausdrücklich, daß wir durchaus nicht mit allen Aufstellungen des Ver-
fassers einverstanden sind. Damit schließen wir auch endgültig die Erörterungen
über das Alter des Menschengeschlechtes, weil, wie jeder unparteiische Leser
sehen muß, die Grundlagen, auf welche die Berechnung des Alters des
Menschengeschlechtes aufgebaut wird, noch immer sehr unsicher sind und
die Geologen in ihren Berechnungen und Schätzungen mit den Jahrtausenden
immer noch allzu freigiebig umzugehen scheinen. Die Redaktion.

und 6000 Jahren vor Christus die Wahl, darf aber auch höher gehen, wenn es aus anderen Gründen geboten erscheint" (ebd.). „Da die Frage über das Alter des Menschengeschlechtes den Glauben an die Inspiration der Heiligen Schrift und an die Unfehlbarkeit der Kirche nicht gefährdet, so darf auch der katholische Exeget und Apologet die Resultate der Wissenschaft anerkennen, soweit sie zweifellos begründet werden. Ein Widerspruch könnte sich nur zwischen der wahren Wissenschaft und der unrichtig erklärten Heiligen Schrift, nicht zwischen Wissenschaft und Glauben herausstellen" (S. 100).

In der 4. Auflage der Apologie des Christentums, von Schanz, herausgegeben von W. Koch, Freiburg 1910, heißt es ausdrücklich in bezug auf die vorliegende Frage: „Sicher ist ein höheres Alter anzunehmen" (S. 801). Und auf S. 816: „Allein auch sehr konservative Forscher gehen weit über die gewöhnliche Zahl hinaus, z. B. Guibert bis 18.000, Lapparent bis 30.000 vor Christus."

Schanz und Euringer stehen durchaus nicht allein mit dieser Anschauung. Christian Pesch, gewiß ein konservativer Theologe, zitiert die Grundsätze von Schanz ohne Kritik (Christianus Pesch, Praelectiones Dogmaticae, vol. 3, ed. 3, 1909, p. 84). Dr. Bernhard Bartmann schreibt: „Das Alter der Menschheit wird jetzt auch von katholischen Theologen mit Rücksicht auf die Resultate der anthropologischen Forschungen, die sich auf die Entwicklung der Sprachen und Kultur, auf die Paläontologie und Völkerkunde beziehen, auf mindestens 10.000 Jahre angesetzt. . . . Rißlermann setzt gar 30.000 Jahre an" (Lehrbuch der Dogmatik, I. Bd., 5. Aufl., 1920, S. 288). Sehr klar präzisiert van Noort seinen Standpunkt: „Quaestio de antiquitate generis humani ratione sui est profana, igitur de se et ordinarie ad historiam pertinet, non ad theologiam. Quaerant igitur eruditi; quidquid ipsi ex suis fontibus protulerint et vera probaverint, non erit contrarium vero sensui Scripturae. Interim vero interpretatio locorum Scripturae, quae ad antiquissimam chronologiam pertinent, incerta sunt!" (Tractatus de Deo Creatore, ed. III., 1920, p. 127). Also die Profanwissenschaft soll entscheiden, sie hat volle Freiheit, solange sie im Ernste nach der Wahrheit strebt. Noch ein anderer Dogmatiker, der Sulpizianer Ab. Tanquerny, sei zitiert, dessen Lehrbuch sich einer sehr weiten Verbreitung und großer Beliebtheit erfreut (18. Auflage!). Seine Anschauungen werden also, ebenso wie die von Noorts, Tausenden von Theologiestudenten in der ganzen Welt alljährlich vorgelegt. Er schreibt: „Nihil diximus de antiquitate hominis, quae est quaestio magis historica quam theologica. Hucusque homines extitisse in tertiaria epocha non probatum fuit; si autem aliquando probaretur, admitti potest hos homines Adamo anteriores, omnes perisse ante protoparentum creationem. . . . Hodie catholici interpretes generatim concedunt genus humanum antiquius esse quam communiter olim credebatur; sed de hoc nulla est difficultas, cum

iidem teneant nihil certi esse quoad Biblicam Chronologiam ab Adamo ad Abraham, tum propter lacunas, quae in genealogia inveniantur, tum propter lectiones variantes, et praesertim quia mens auctoris sacri non fuit accuratam tradere chronologiam. Res igitur historice expendi potest a Catholicis, dummodo intra verae scientiae limites maneat“ (Ad. Tanquery, Synopsis Theologiae Dogmaticae, T. II., ed. 18, 1921, p. 509).

Euringer schreibt in dem erwähnten Büchlein S. 27: „In Anbetracht dieser Forschungsergebnisse und der daran geknüpften Erwägungen haben viele neuere Exegeten die Historizität der Zahlen und Reihen (in der Heiligen Schrift) vollständig aufgegeben.“ Zur Erklärung zitiert Euringer die Anschauungen Bruckers: „Wir glauben, daß die Genealogien und die auf dieselben gegründete Chronologie sich in der Bibel in der Weise von Zitaten aus Dokumenten findet, für die der Autor keine Verantwortung übernimmt, und die daher die Gewähr einer unfehlbaren Inspiration nicht besitzen“ (S. 34), und Euringer versucht diese Anschauung Bruckers tiefer zu begründen. Damit würden dann für den Geologen alle Schwierigkeiten schwinden.

Es könnten gewiß diese Zitate um ein bedeutendes vermehrt werden. Tatsächlich durchzieht die von den genannten Autoren vertretene Auffassung, die von wissenschaftlichem Ernste getragen ist, die ganze Theologie unserer Tage, wenn es auch immer noch Theologen gibt, die an der althergebrachten Chronologie festhalten. Wenn also ein Geologe zu Ergebnissen kommt, welche von dieser Chronologie abweichen, und seine Anschauungen öffentlich vertritt, so verdient er sicher nicht den Vorwurf der Leichtfertigkeit und des Lieblingels mit den Ungläubigen. Er befindet sich vielmehr in der Gesellschaft der besten und glaubenstreuesten Theologen unserer Zeit.

Versuch einer astronomisch-geologischen Altersbestimmung.

Die wichtigsten Methoden der geologischen Altersbestimmung sollen nun besprochen werden. Es wäre sehr zu begrüßen, wenn man bei dieser Bestimmung astronomische Berechnungen zugrunde legen könnte. Dann würden die Ergebnisse mehr Vertrauen finden, weil auf exakte Rechnungen sich stützend. In der Tat ist ein solcher Versuch gemacht worden. Die Ellipse unserer Erdbahn ist steten kleinen Veränderungen unterworfen und man hat berechnet, daß der Unterschied zwischen der großen und kleinen Achse so bedeutend werden kann, daß auf einer Halbkugel der Erde Herbst und Winter zusammen 36 Tage länger dauern würden als Frühling und Sommer (heute ist dieser Betrag für die südliche Halbkugel sechs bis sieben Tage). Da nun auch zur selben Zeit die Sonne bedeutend weiter entfernt wäre, so würde die betreffende Halbkugel lange, kalte Winter

und kurze Sommer von mäßiger Temperatur haben. Man hat ausgerechnet, wann dieses für die nördliche Halbkugel zutreffen müßte, und so für das Ende der Eiszeit 80.000 Jahre angenommen. Leider beruhen selbst diese astronomischen Berechnungen auf unsicherer Grundlage; es ist sehr gewagt, aus Beobachtungen von zwei Jahrtausenden Rückschlüsse zu ziehen auf so ferne Zeiten. Außerdem würde, wenn alles zuträfe, was die Theorie voraussagt, wohl eine Verschlechterung des Klimas zu erwarten sein, es ist aber sehr zweifelhaft, ob die Erniedrigung der Temperatur ausreichen würde zur Herbeiführung einer Eiszeit. Uebrigens ist es auch aus anderen Gründen äußerst unwahrscheinlich, daß das Ende der Eiszeit so weit zurückliegen sollte.

Zwei mißglückte Versuche.

So bleiben nur rein geologische Methoden übrig. Zwei Versuche, die Zeit zu bestimmen, welche seit dem endgültigen Zurückweichen der diluvialen Gletscher aus niedriger gelegenen Teilen der Schweiz verflossen ist, sind in dieser Zeitschrift besprochen und kritisiert worden (Jahrg. 1917, S. 255 bis 275). Man muß wohl sagen, diese Versuche sind mißglückt und deshalb ist es überflüssig, noch mehr darüber zu schreiben. Wenn nur diese Versuche vorlägen, so hätte man keinen Grund, von den biblischen Zahlen abzuweichen. Aber das muß hier doch betont werden: Man kann aus diesen mißglückten Versuchen auch nicht beweisen, daß 6000 bis 8000 Jahre für das Alter der Menschheit ausreichen, wie Dr. Schneider glaubt. Der Versuch von Prof. Albert Heim, das Alter aus Schlammablagerungen im Muotadelta des Vierwaldstättersees zu bestimmen, ist deshalb unzuverlässig, weil die Grundlage für eine Altersbestimmung fehlt. Es müßte erst ein Mittelwert der jährlichen Schlammablagerung durch jahrzehntelange, oder besser noch, jahrhundertelange Beobachtungen festgestellt werden. Das ist nicht geschehen und so hängt die Altersbestimmung in der Luft. Aus der bloßen Tatsache, daß in einzelnen Jahren eine größere Schlammzufuhr stattfindet als in anderen, kann man ebensowenig auf eine kurze Dauer der Ablagerung schließen, wie man aus der geringeren Zufuhr in anderen Jahren viele Jahrtausende errechnen kann. Der Mittelwert allein ist maßgebend, der aber ist unbekannt.

Der andere Versuch stützt sich auf die menschliche Niederlassung am Schweizersbild bei Schaffhausen. Von ihr schreibt Dr. Schneider: „Jede Altersbestimmung der gelben Kulturschicht (welche Werkzeuge des Renntierjägers enthielt) und der neolithischen Schicht nach der Dauer des Anwachsens der 40 cm mächtigen Humusschicht (jüngste Ablagerung, deren Bildungsdauer auf 4000 Jahre veranschlagt wird) ist grundsätzlich falsch und unzulässig“ (Kritisches, S. 263, die Erklärungen in Klammern sind von mir). Aber ist es nun möglich, aus diesen Ablagerungen ein geringes Alter des Renn-

tierjägers zu beweisen und so zu dem Schluß zu kommen: „Das Alter der ältesten Kulturschicht am Schweizersbild geht bis ungefähr 2500 vor Christus zurück“? (A. a. O. S. 269.) Dazu fehlt ebenso die Grundlage, wie für die höheren Zahlen.

Dr Schneider versucht, einen solchen Beweis zu erbringen. Rüesch, der Bearbeiter der Ansiedlung am Schweizersbild, nimmt für eine 80 bis 120 cm dicke Schicht eine Bildungszeit von 8000 bis 12.000 Jahren an. Schneider glaubt, diese Schicht habe sich in 300 Jahren ablagern können und der Mangel an organischen Resten und Humus in derselben verlange tatsächlich eine kurze Zeitdauer (Kritisches, S. 268).

Es ist richtig, daß Rüesch den Beweis für seine 8000 bis 12.000 Jahre schuldig geblieben ist, aber der Mangel an organischen Bestandteilen ist durchaus kein Beweis für die von Schneider angenommenen 300 Jahre. Auch in dieser kurzen Zeit hätten sich Pflanzen in großer Menge ansiedeln können. Die Ablagerung ist höchstens 120 cm dick. Es würden also in 300 Jahren jedes Jahr im Durchschnitt höchstens 4 mm Verwitterungsprodukt niederfallen, und diese auf das ganze Jahr verteilt. Niemand wird behaupten wollen, daß eine so minimale Ueberschüttung den Pflanzenwuchs einhalten könnte. Im Gegenteil, es würde ihn nur befördern, da den Pflänzchen immer neuer, guter Boden zugeführt würde.

Das Fehlen der organischen Reste läßt sich aber leicht erklären, wenn genügend Zeit zur Verfügung steht. Pflanzenreste werden bekanntlich nur dort erhalten bleiben und verfohlen, wo sie durch Ueberlagerungen oder durch Wasser — z. B. in Sümpfen — ganz oder zum Teil von Luftzufuhr abgeschnitten sind. An der offenen Luft zerfallen sie, hauptsächlich in Kohlensäure und Wasser. Man könnte also aus dem Fehlen der organischen Reste den Schluß ziehen, daß die Anhäufung der anorganischen Bildungen sehr langsam vor sich ging, so daß alle Organismen lange an der freien Luft lagen und so zerstört wurden.

Prüfen wir noch die Zahl 2500 vor Christus, welche Schneider für das Alter der ältesten Kulturschicht am Schweizersbild annimmt. Da Schneider mit dem allgemein angenommenen Beginn der Metallzeit — 2000 vor Christus — im Prinzip übereinstimmt (S. 269), so bleiben ihm nur noch 500 Jahre übrig, die er auf das ganze Neolithikum, auf die letzte Periode des Paläolithikums (Magdalénien) und auf die Kluft zwischen den beiden Kulturperioden verteilen muß, welche letztere allein, nach Schneider (S. 267), 300 Jahre umfassen kann. Daraus folgt wohl zur Evidenz, daß 2500 Jahre sicher zu wenig ist. Tatsächlich wird hier kein einziger Fachmann Schneider beistimmen. Nebenbei bemerkt, die Kluft, von der Dr Schneider redet und die er der Sündflut zuschreiben möchte, ist an anderen Orten längst ausgefüllt durch das Azylien oder Mesolithikum.

Es ist also eine Altersbestimmung mit Hilfe der Ablagerungen am Schweizersbild unmöglich; die Berechnungen Heim's aus den Schlammanhäufungen im Muotadelta des Vierwaldstättersees sind ungewiß, wie Heim selbst zugesteht. Das schließt jedoch nicht aus, daß man durch ähnliche Methoden, nach lang andauernden und sorgfältig ausgeführten Untersuchungen, zu einem brauchbaren Resultate kommen könnte, das wenigstens Zahlen ergäbe, die innerhalb gewisser Grenzen zuverlässig wären. Heim erwähnt solche Untersuchungen in seinem Werke: *Geologie der Schweiz*, I. Band, Leipzig 1917, S. 341: „Aus den Funden im Schuttkegel der Tinière, aus Torfwachstum, aus Ausfüllungen der Seegründe im Vierwaldstättersee, aus dem Volumen des Lutschinedeltas zwischen Brienz- und Thunersee u. s. w. hat man Berechnungen versucht. Alle diese führten uns zu einem Zeitraum von zwischen 10.000 und 20.000 Jahren, die verstrichen sein müssen, seit den Rückzugsstadien der letzten Vergletscherung. Wir dürfen also sagen, daß wenigstens 10.000 Jahre verflossen sind, seitdem der pläolithische Höhlenmensch bei Schaffhausen und im Birstale gelebt hat.“ Ganz befriedigen können freilich auch diese Zahlen nicht, zumal auch gegen sie wieder dieselben Einwände erhoben werden können, wie gegen die schon kritisierten Versuche im Vierwaldstättersee. Um Mißverständnissen vorzubeugen, sei gleich hier bemerkt, daß Heim nicht spricht vom Gesamtalter des Menschengeschlechtes, sondern nur von der letzten Periode der Altsteinzeit.¹⁾

Die Methode der schwedischen Geologen.

Von allen Methoden der Altersbestimmung scheint die in den letzten Jahrzehnten von dem Stockholmer Professor de Geer und seinen Kollegen und Schülern durchgeführte die exakteste und am meisten Erfolg verheißende zu sein. Weit verbreitet sind alte glaziale Ablagerungen, welche unter dem Namen Bändertone bekannt sind. Sie bildeten sich dort, wo die Schmelzwässer des Gletschereises in ein Seebecken sich ergossen. Da in den Sommermonaten diese Schmelzwässer reichlich flossen und neben dem feinen Schlamm auch größere Bestandteile mit sich führten, im Winter aber für gewöhnlich ganz versiegten, so bildete sich eine deutliche Schichtung oder Bänderung in den Ablagerungen am Boden solcher Seen: die größeren Bestandteile liegen zu unterst, während der feine Schlamm, der sich hauptsächlich im Spätherbst und auch noch im Winter zu Boden setzte, den oberen Teil der Lagen bildet. Die Frühlings- und Sommer-

¹⁾ In apologetischen Schriften kann man manchmal Bemerkungen finden über Berechnungen des Alters des Menschen aus Anhäufungen des Mississippi- und Nilschlammes. Von Geologen sind erstere niemals ernst genommen worden und letztere haben niemals irgend eine Bedeutung für die Frage der Altersbestimmung erlangt.

absätze haben zudem eine charakteristische Färbung, verursacht durch Organismen, meistens Algen. So entsteht eine deutliche Bänderung und aus der Zahl der Bänder kann man die Jahre bestimmen, welche zur Ablagerung der Bändertone erforderlich waren, ähnlich wie man aus den Jahresringen der Bäume der gemäßigten Zone das Alter dieser Bäume berechnen kann. De Geer hat nun mit seinen Schülern diese Jahresablagerungen in Schweden, von Schonen bis Süd-Jämtland, gezählt und er fand für den Gletscherrückzug auf dieser etwa 800 Kilometer langen Strecke einen Zeitraum von 5000 Jahren. Damit war das Ende der Eiszeit im Norden erreicht. Die Dauer der nun folgenden Postglazialzeit für Nordschweden bestimmte de Geer aus Ablagerungen in einem alten, 1796 trocken^g gelegten See bei Ragunda, und später Ragnar Lidén im nördlich davon gelegenen Angermanland, durch Anwendung derselben Methoden. Beide fanden übereinstimmend rund 7000 Jahre. Somit ergibt sich für die Zeit vom Rückzug des Inlandeises von Südschweden bis zum heutigen Tage ein Zeitraum von rund 12.000 Jahren.

Für gewöhnlich wird die Altersbestimmung aus Schlammablagerungen nicht ohne Grund mit Mißtrauen betrachtet, weil die klimatischen Verhältnisse die Schlammführung so sehr beeinflussen. In der neuen Methode aber kann der Wechsel in Temperatur und Niederschlagsmenge der einzelnen Jahre nicht störend eingreifen. Im Gegenteil, man liest gerade diese Faktoren aus der Dicke und Beschaffenheit der Tonschichten heraus: in einem wärmeren Jahre werden sich dickere Schichten bilden, in einem kälteren nur dünne Lamellen entstehen. Auch ein Stillstand des Gletscherrandes und selbst ein mäßiges Vorrücken ändert an der Ablagerung der Tonbänder nichts, da ja auch während dieser Zeit die Schmelzwässer des Eises den Schlamm in den See tragen. Außer den Bändern hat man noch andere Jahresmarken. Während des Sommers zieht das Gletscherende sich zurück, in der kalten Jahreszeit aber wird es gewöhnlich wieder etwas vorrücken. So bilden sich an diesen Stellen Schutthanhäufungen, kleine Moränen, und der Abstand derselben gibt den Rückzug des Gletscherendes während eines Jahres an. Die Beziehung dieser Moränen zu den einzelnen Tonbändern ließen sich an verschiedenen Stellen nachweisen; sie liefern so eine Bestätigung für die Auffassung, daß die einzelnen Bänder wirklich Jahresabsätze darstellen. Aus der Bildung der Bänder beim Rückzug des Gletschers folgt auch, daß die Tonschichten dachziegelartig übereinander lagern, so daß nach Norden immer neue, jüngere Lagen hinzukommen müssen. Auch das ist der Fall, und diese Tatsache wurde mit gutem Erfolg zur Altersbestimmung benützt.

Es sei hier noch bemerkt, daß man natürlich auch den Einfluß anderer Faktoren auf die Bänderbildung geprüft hat, wie heftige und langandauernde Regengüsse, außergewöhnlich warme Perioden im Sommer und auch im Winter. Aber keiner dieser Faktoren kann

so regelmäßige und auf weite Entfernung sich gleichbleibende Bänderung hervorbringen, wie der Wechsel von Sommer und Winter. Die genannten außergewöhnlichen Ereignisse werden auch außergewöhnliche Unregelmäßigkeiten in den Tonbändern hervorrufen, die mit einiger Sorgfalt als solche erkannt werden können und tatsächlich berücksichtigt worden sind und so haben sie das Gesamtergebnis nicht beeinflusst.

Die rezente Bildung von Bändertonen, unter ganz denselben Bedingungen wie in der Eiszeit, wurde vor wenigen Jahren von einem kanadischen Geologen im kanadischen Felsengebirge studiert.¹⁾

Der See Louise in der Provinz Alberta, Kanada, wird gespeist vom Viktoria-Gletscher, welcher einundeinhalb Kilometer oberhalb des Sees sein Ende erreicht. Im Sommer wird eine große Menge gröberer Sedimente in den See gebracht, welches sich bald am Boden des Sees absetzt. Der ganz feine Schlamm bleibt lange im Wasser suspendiert, sinkt dann aber auch zu Boden, zugleich mit dem feinen Schlamm des Spätherbstes, so daß am Ende des Winters das Wasser klar ist. Am Boden des Sees findet man deshalb Bändertone mit den grobkörnigen Absätzen des Sommers zu unterst und dem feinen Schlamm in den oberen Teilen. Auch in der Färbung sind die Sommerabsätze von den späteren verschieden, infolge der Organismen, so daß die Bänderung sehr deutlich ist. Fünf bis sechs Bänder kommen auf einen Zoll. Die diluvialen Bänder sind meist dicker, weil größere Eismassen abschmolzen.

Ähnliche Untersuchungen in Nordamerika.

In den östlichen Vereinigten Staaten Nordamerikas finden sich zahlreiche Bändertone, welche von den Gewässern des abschmelzenden diluvialen Inlandeises gebildet wurden. Auch hier werden die einzelnen Bänder für Jahresabsätze gehalten. Der Geologe R. W. Sayles kommt, nachdem er die verschiedenen Faktoren, welche die Sedimentation solcher Tone beeinflussen könnten, besprochen hat, zu dem Schluß: „I feel convinced that the seasonal theory is in a very strong position and that the danger of its being abandoned is very slight.“²⁾

Im Jahre 1921 wurde dann auch dieses Gebiet mit Hilfe der schwedischen Methode sorgfältig untersucht.³⁾ Die Untersuchungen erstreckten sich hauptsächlich auf das Tal des Connecticut. Für den Rückzug des Eises von Hartford (Connecticut) bis St. Johns-

¹⁾ W. A. Johnston, Sedimentation in Lake Louise, Alberta, Canada, American Journal of Science, 5th series, vol. 4 (1922), S. 376 ss.

²⁾ Robert W. Sayles, Seasonal deposition in aqueoglacial sediments, Harvard Coll. Mus. Comp. Zool. Memoirs, vol. 47, n. 1 (1919), p. 61.

³⁾ Ernst Antevs, The recession of the last ice sheet in New England, American Geographical Society, Research Series 11, New York 1921.

burg (Vermont), eine Entfernung von beinahe 300 Kilometer, wurde ein Zeitraum von 4000 Jahren gefunden. Die Geschwindigkeit des Rückzuges war, wie zu erwarten, sehr verschieden. In der südlichen Zone fand man durchschnittlich 74 m im Jahre, weiter nach Norden nur 35 m, selbst gelegentliche Stillstände kamen vor oder gar ein erneutes Vorrücken des Eises um geringe Beträge. Später ging das Abschmelzen im allgemeinen rascher vonstatten, einmal wurde sogar ein Rückzug von 335 m im Jahre gefunden.

Eine solche Unregelmäßigkeit wurde auch in Schweden festgestellt. In Südschweden war der durchschnittliche jährliche Rückgang 50 m, weiter im Norden gegen 100 m, ausnahmsweise sogar 300 m. Der Durchschnittswert für ganz Schweden ist etwa 160 m, während dieser Mittelwert für das untersuchte Gebiet in Nordamerika nur 73 m ausmacht. Man beachte dabei, daß in Nordamerika der südliche Teil des Inlandeises in seinem Rückzuge verfolgt wurde, während man in Schweden den nördlichen Anteil der großen europäischen Eiskappe studierte. Es kann sich also nicht um gleichzeitige Ereignisse auf den beiden Kontinenten handeln.

Ein Eisrückgang von dem gefundenen Betrage ist theoretisch sehr wahrscheinlich.

Auf den ersten Blick scheint dieser mittlere Betrag des Eisrückzuges sehr unbedeutend zu sein. Und doch, wenn man bedenkt, wie gewaltig die diluvialen Eismassen waren, wird man kaum einen höheren Wert erwarten dürfen. In Deutschland reichte das Eis, selbst an seinem südlichsten Ende (Erzgebirge, Riesengebirge, Sudeten), mindestens 400 m hoch und mußte somit selbst am Ende noch 200 bis 300 m dick sein. Die Catskill Mountains (östliche Vereinigte Staaten) waren bis Höhen von über 900 m mit Eis bedeckt, was einer Dicke der Eismassen im Tal des Hudson von 870 bis 880 m entspricht. Selbst am unteren Hudson, wo die Gletscher ihr Ende erreichten, war das Eis noch 120 m dick (J. C. Emock, American Journal of Science, 1883, S. 341 und 348).

Eine große Wärmemenge ist erforderlich für das Schmelzen solcher Eismassen. Aus der Solarkonstante, welche jetzt ziemlich genau zu 1.94 bestimmt ist (d. h. ein Quadratcentimeter der Erdoberfläche empfängt jede Minute soviel Wärme, daß 1.94 g Wasser um ein Centigrad erwärmt wird), hat man berechnet, daß die Sonnenwärme im Jahre eine Eisschicht von 33 m Dicke, um die ganze Erde gelegt, schmelzen könnte. Diese Zahl ist ein Durchschnittswert; am Aequator würde mehr schmelzen, an den Polen weniger. Nimmt man den Durchschnittswert als Grundlage, so kann man sagen, das Eis konnte jährlich um 33 m an Dicke verlieren. Nimmt man nun dazu, daß zur selben Zeit das Eis als Ganzes vorwärts wanderte,

so mußten bei einem Rückzug des Eisrandes um 160, bezw. 73 m im Jahre, sehr bedeutende Eismassen abschmelzen und man sieht ein, daß der für den Rückgang gefundene Betrag tatsächlich höher ist, als man erwarten sollte.

Eine gute Illustration dazu finden wir in den Grönländischen Eismassen. Sie verlieren, nach Chamberlin, nicht mehr als zwölf Fuß (3·66 m) an Länge durch jährliches Abschmelzen, und da sie in derselben Zeit um einen größeren Betrag sich vorwärts schieben, so kann das Gletscherende überhaupt nicht zurückweichen, es werden vielmehr jedes Jahr große Eismassen in der Form von Eisbergen ins Meer abgestoßen. Um in Grönland ein Zurückschreiten des Gletscherendes, wie es in der diluvialen Eiszeit an anderen Stellen vorhanden war, zu ermöglichen, müßte eine ganz bedeutende Temperaturerhöhung für Grönland eintreten.

Wenn es nun auch nicht möglich ist, in dieser Weise die Zeit, welche für das Abschmelzen der diluvialen Eismassen notwendig war, zu bestimmen, so zeigen diese Erörterungen, welche sich auf physikalische Gesetze stützen, jedenfalls wie langsam dieselben das einmal bedeckte Gebiet verlassen mußten, und daß die de Geerschen Zahlen, auch von diesem Standpunkt aus betrachtet, volles Vertrauen verdienen. Freilich, wenn plötzlich tropische Temperaturen im vergletscherten Gebiet auftreten würden, müßte die Abschmelzung rascher vor sich gehen. Aber für eine solche Annahme, an und für sich schon sehr unwahrscheinlich, fehlt jeder geologische Grund. Wir wissen im Gegenteil bestimmt, aus dem Wechsel in Tier- und Pflanzenwelt, daß das Klima am Ende der Eiszeit sich nur schrittweise verbesserte.

De Geer hat seine Anschauungen und die Ergebnisse seiner Untersuchungen, nachdem jahrzehntelange Studien vorausgegangen waren, zunächst in den Verhandlungen der Stockholmer Geologischen Vereinigung bekanntgegeben (1908), und dann dieselben dem internationalen Geologenkongreß in Stockholm vorgelegt (1910). Dieser Vortrag erschien 1912 im *Compte rendu* dieses Kongresses und in deutscher Uebersetzung im III. Bande der Geologischen Rundschau. Bis heute hat meines Wissens noch niemand sachliche Einwände erhoben, welche die Methode als unzuverlässig dartun würden. De Geer fand vielmehr allgemeine Zustimmung, schon von den Mitgliedern des genannten Geologenkongresses, denen er charakteristische Stellen seines Untersuchungsgebietes zeigte. Der französische Paläontologe Boule nennt die Methode de Geers „la plus ingénieuse et la plus suffisante“ (Marcelin Boule, *Les hommes fossiles*, Paris 1921, S. 60). Ähnlich lauten Urteile amerikanischer Geologen. Goldthwait z. B. schreibt in der Vorrede zu der erwähnten Publikation Antevs: „An investigation so precise in method and execution and so suggestive will give fresh impulse to our studies of Pleistocene glaciation.“ Der kanadische Geologe

A. B. Coleman sagte auf dem internationalen Geologenkongreß in Toronto (1912): „Probably the most accurate chronology is that worked out skilfully and patiently by Baron de Geer and his assistants“ (Compte rendu, S. 435).¹⁾ (Schluß folgt.)

Das Jubiläum von 1925.

ose

Von Pet. M. Steinen S. J.

Die Porta santa ist wieder geöffnet! Ein heiliges Jahr hat begonnen! Ein Jahr des Erlasses, der Rückkehr zu Gott, zu guter Sitte, zu tiefer Frömmigkeit!

Große Hoffnungen setzt unser Heiliger Vater auf diese Gnadenzeit. Liest man aufmerksam die herrliche Verkündigungsbulle „Infinita Dei misericordia“ vom 29. Mai 1924, so drängt sich einem von selbst der Gedanke auf: Nach den Absichten unseres Heiligen Vaters soll eine Mission für alle Katholiken aller Länder, ja für die ganze Welt, dieses heilige Jahr werden.

I. Sehen wir nun in Kürze das Ziel, das Pius XI. in diesem Jubeljahre erreichen möchte. Zuerst will ich einer Bemerkung, die man hie und da hören kann, begegnen. Warum denn, so sagt man, wieder eine neue Gelegenheit zu einem vollkommenen Ablass, wir haben deren im Ueberfluß! Wer einen klaren Begriff von einem vollkommenen Ablass hat, wird nie so sprechen. Denn was ist er? Verursacht und bewirkt wird er durch das kostbare Blut unseres Heilandes, das er am Kreuze für uns vergossen hat, und durch das Uebermaß an Verdienst, das die Heiligen durch den Heroismus ihres Kreuztragens verdient haben. Seiner Wirkung nach kommt er der heiligen Taufe gleich: er tilgt die letzten Strafmakeln,

¹⁾ Diese Urteile von Fachleuten versetzen uns in die Lage, die Bemerkungen Dr. Schneiders in dieser Quartalschrift, Bd. 77 (1924), S. 55 und 56, richtig einzuschätzen. Schneider schreibt dort: „Ueber das System de Geers . . . ist bis jetzt die wissenschaftliche Kritik noch nicht erschienen.“ Wenn er damit eine Kritik meint, welche die Unhaltbarkeit des Systems dartin würde, so hat er allerdings recht. Aber im zustimmenden Sinne haben genügend Fachleute ihre Meinung ausgesprochen. Daran kann auch die folgende Behauptung Schneiders nichts ändern: „Als wir de Geers Kongreßvortrag in der Geologischen Rundschau erstmals lasen, da sagten wir uns: Dieses System der Chronologie, so exakt es erscheint, ist falsch“ (a. a. O. S. 56). Schon im Jahre 1917 hatte Dr. Schneider in dieser Zeitschrift Untersuchungen über die schwedischen Methoden angekündigt (Bd. 70, S. 272), in diesem Jahre hat er diese Ankündigung erneuert (a. a. O. S. 56). Hoffentlich erscheinen seine Ausstellungen recht bald in einem Fachblatte, damit das Für und Wider von Fachleuten erwogen werden kann. Mitteilungen von persönlichen Unterredungen beweisen nichts, weil die Kontrolle fehlt für beide Teile, und darum haben sie absolut keinen wissenschaftlichen Wert und sind gegen den Brauch in Fachkreisen.